




**Method and apparatus for controlling heating elements of a cooking oven.**

**Patent number:** EP0469189  
**Publication date:** 1992-02-05  
**Inventor:** HAE LG ROBERT (CH)  
**Applicant:** OSKAR LOCHER AG (CH)  
**Classification:**  
- international: F24C15/10; G05D23/19; G05D23/26; H05B3/68  
- european: G05D23/26, H05B3/74P  
**Application number:** EP19900124318 19901215  
**Priority number(s):** CH19900002533 19900802

**Also published as:**

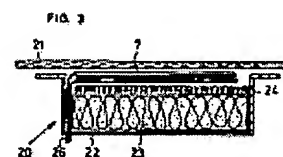
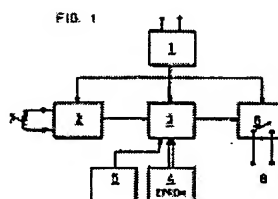
 EP0469189 (A3)  
 EP0469189 (B2)  
 EP0469189 (B1)

**Cited documents:**

 DE2831858  
 EP0442275

**Abstract of EP0469189**

A heating element (20) having an associated air-cored coil (7) is sited beneath a glass ceramic plate (21) as a sensor for determining the presence or absence of a cooking utensil. The air-cored coil (7), which forms part of an oscillatory circuit of an oscillator, is measured in fixed time pulses of ( $\Delta t$ ) in relation to the applied frequency per unit time. If a cooking utensil is placed on the glass ceramic plate (21) the frequency per unit time increases and if this change is detected over more than one measurement cycle, the heating element (20) is switched on. Subsequently, the frequency measured last is always used as reference frequency for the subsequent measurement. The frequency difference per unit time changes by a specified amount only when the cooking utensil is removed from the glass ceramic plate (21) and a further switching pulse is applied to the on/off switching relay (6).



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 469 189 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90124318.8

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: G05D 23/19, F24C 15/10

22 Anmeldetag: 15.12.90

30 Priorität: 02.08.90 CH 2533/90

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.02.92 Patentblatt 92/06

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: OSKAR LOCHER AG  
Kempttalstrasse 91  
CH-8308 Illnau(CH)

72 Erfinder: Hälg, Robert  
Kindhauserstrasse 10  
CH-8307 Bisikon(CH)

74 Vertreter: Feldmann, Clarence Paul et al  
c/o Patentanwaltsbüro FELDMANN AG  
Postfach Kanalstrasse 17  
CH-8152 Glattbrugg(CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung von Heizelementen eines Kochherdes.

57 Unterhalb einer Glaskeramikplatte (21) wird ein Heizelement (20) mit einer zugeordneten Luftspule (7) als Sensor zur Ermittlung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins eines Kochgeschirrs festgestellt. Die Luftspule (7), die in einem Oszillator-Schwingkreis gegliedert ist, wird in festgelegten Zeitimpulsen von ( $\Delta t$ ) bezüglich der anliegenden Frequenz pro Zeiteinheit gemessen. Wird ein Kochgeschirr auf die Glaskeramikplatte (21) gestellt, so erhöht sich die Frequenz pro Zeiteinheit und falls

diese Änderung über mehr als eine Messperiode festgestellt wird, wird das Heizelement (20) eingeschaltet. Nachfolgend wird die zuletzt gemessene Frequenz immer als Referenzfrequenz für die nachfolgende Messung verwendet. Erst wenn das Kochgeschirr von der Glaskeramikplatte (21) entfernt wird, ändert sich die Frequenzdifferenz pro Zeiteinheit über ein vorgegebenes Mass und ein weiterer Schaltimpuls erfolgt an das Ein/Aus-Schaltrelais (6).

FIG. 1

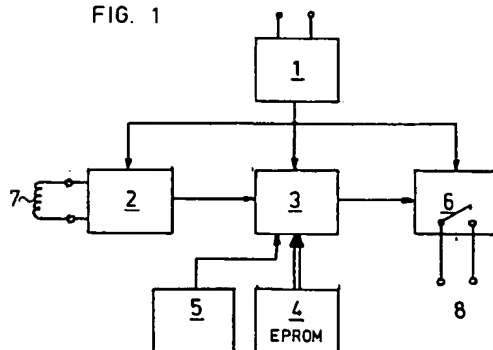
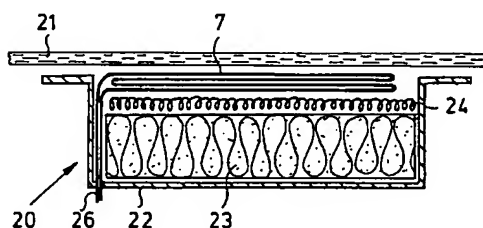


FIG. 3



EP 0 469 189 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Heizelementen unter einer Glaskeramikplatte eines Kochherdes, wobei die Steuerung auf das Vorhandensein eines metallischen Kochgeschirrs im Bereich oberhalb eines Heizelementes auf der Glaskeramikplatte anspricht. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens.

Seit 1963 ist bereits aus der FR-A-1'392'763 eine Vorrichtung bekannt, die mit einem entsprechenden Sensor das Vorhandensein eines Kochgeschirrs auf einer Kochplatte ermittelt. Der Sensor steht mit einer entsprechenden Steuerung in Verbindung, die nur beim Vorhandensein eines Kochgeschirrs das Heizelement so schaltet, dass es nur dann an Spannung gelegt ist. Im Prinzip handelt es sich hierbei um eine Metalldetektorschaltung. Eine rein mechanische Lösung desselben Problems, ist in der DE-A-23'09'741 dargestellt. Des weiteren ist aus der DE-A-28'31'858 bekannt mit einem Sensor bestehend aus zwei Kondensatoren zu arbeiten, der über eine in Serie liegende Oszillator ansteuerbar ist, wobei die am Ausgang des Sensors gemessene Ausgangsspannung als Steuergrösse für eine Schaltelektronik dient. Schliesslich ist aus der EP-A-0'328'092 wiederum eine Vorrichtung bekannt geworden, die mit einem Metalldetektor arbeitet. Die Heizelemente des Kochherdes bestehen aus Heizspiralen, die jeweils oberhalb einer Wärmeisolationsschicht in einer Metalltasche angeordnet sind. Der Metalldetektor ist unterhalb der Metalltasche angeordnet, wobei die Metalltasche selber einen angepassten Ausschnitt aufweist.

Es hat sich erwiesen, dass die vorgenannte Lösung vielfach zu Fehlschaltungen geführt hat. Der Metalldetektor, der hier aus einer Spule mit Ferritkern besteht, wird von zwei Störfeldern beeinflusst, die sich kaum vermeiden lassen. Zum einen findet eine Beeinflussung des Magnetfeldes durch Schaltvorgänge im Kochherd selber statt. Trotz entsprechende magnetische Schirmung lässt sich ein solcher Einfluss nicht vollständig eliminieren, weil ansonsten die gewollte Beeinflussung durch das Kochgeschirr ebenfalls keine Wirkung mehr hätte. Die zweite unerwünschte Beeinflussung erfolgt durch das Heizelement selber. Durch die Erwärmung erfolgt automatisch eine Veränderung der physikalischen Grössen, die das Magnetfeld beeinflussen. Entsprechende Vorkehrungen um den Metalldetektor auf eine möglichst gleichbleibende Temperatur zu halten, sind nicht nur aufwendig, sondern ebenfalls störungsanfällig. In der zitierten EP-A-0'328'092 wird ferner vorgeschlagen, mit der Ueberwachungsschaltung so zu arbeiten, dass die Heizelemente in regelmässigen Abständen abgeschaltet werden, worauf die Topferkennungsschaltung betrieben wird und nach Massgabe der ermittelten Kochgeschirre die entsprechenden Heizele-

mente wieder zugeschaltet werden. Die bei solchen Heizelementen anfallenden Schaltströme sind von erheblicher Grösse. Folglich sind bei dieser Arbeitsweise entsprechende Verschleisserscheinungen an den Schaltern nach relativ kurzer Zeit bemerkbar.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung von Heizelementen unter einer Glaskeramikplatte eines Kochherdes zu schaffen, wobei die Steuerung auf das Vorhandensein eines metallischen Kochgeschirrs im Bereich oberhalb eines Heizelementes auf der Glaskeramikplatte anspricht zu schaffen, welches Verfahren weniger Fehlschaltungen verursacht und automatisch Veränderungen durch Temperaturschwankungen kompensiert.

Es ist ferner eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, zur Ausübung des erfindungsgemässen Verfahrens, bei dem der erforderliche Sensor in die Metalltasche des Heizelementes eingebaut werden kann.

Die erstgenannte Aufgabe erfüllt ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die gewünschte Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens weist die Merkmale des Patentanspruches 6 auf.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes vereinfacht dargestellt und anhand der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschema zur Erläuterung der erfindungsgemässen Vorrichtung und

Figur 2 ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung des erfindungsgemässen Verfahrens, nach dem die Vorrichtung arbeitet, sowie

Figur 3 die Anordnung des Sensors der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Das Blockschema der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Ausübung des nachfolgend zu beschreibenden ebenfalls erfindungsgemässen Verfahrens ist in Figur 1 dargestellt. An der eingangsseitig vorhandenen 220 Volt-Wechselspannung ist die Speisung 1 angeschlossen. Die Speisung 1 enthält einen Gleichrichter, sowie einen Spannungswandler. An der Speisung 1 liegen ein Oszillator-Schwingkreis 2, ein Mikroprozessor 3 und ein Ein/Aus-Relais 6 an. Der Oszillator-Schwingkreis 2 umfasst als wesentliches Element eine Luftspule 7. Diese ist, wie nachher noch zu beschreiben ist, im Heizelement des Kochherdes untergebracht. Die Luftspule 7 ist eine kernlose Spule mit nur wenigen Windungen. Der Schwingkreis 2 mit der Luftspule 7 ist mit einem Mikroprozessor 3 verbunden. Der Mikroprozessor 3 lässt sich mit einer EPROM programmieren. Ein Quarzoszillator 5 dient dazu den Mikroprozessor mit einem

Zeittakt zu versehen. Der Mikroprozessor 3 liefert unter noch zu beschreibenden Bedingungen ein Steuersignal an das genannten Ein/Aus-Schaltrelais 6. Dieser Schaltrelais 6 ist im Heizschaltkreis 8 eingebaut, über den die Heizspirale gespiesen wird.

Bevor noch auf weitere, vorrichtungsmässige Details eingegangen wird, soll nun die Funktion, der eben beschriebenen Vorrichtung erläutert werden. Hierzu dient das Flussdiagramm gemäss der Figur 2. Das Verfahren wird injiziert durch den Start 10. In einem ersten Schritt 11 stellt der Mikroprozessor 3 die Frequenz des Luftspulen-Schwingkreises 2 fest. In diesem Zustand sollte sich noch kein Kochgeschirr auf dem Kochherd befinden. Entsprechend der herrschenden Temperatur wird eine bestimmte Frequenz  $f$  in die  $C_1$  festgestellt. In regelmässigen Zeitabschnitten  $\Delta t$  wird die dann herrschende Frequenz  $f_2$  gemessen. Die dann herrschende Frequenzdifferenz zwischen  $f_1$  und  $f_2$  pro Zeiteinheit  $\Delta t$  ergibt einen Wert  $X_1$ , dieser Wert muss einen vorgegebenen Minimalwert überschreiten, bevor der nächste Schritt 13 erfolgt. Ist jedoch  $X_1$  kleiner, wie ein vorgegebener Wert, so wird die Schlaufe wiederholt, das heisst nach einer weiteren Zeitspanne  $\Delta t$  erfolgt eine weitere Frequenzmessung, die wiederum mit der vorgegebenen, festgestellten Frequenz verglichen wird. Wird schliesslich eine Frequenzdifferenz pro Zeiteinheit festgestellt, die grösser als die vorgegebene Grösse ist, so wird in einem Schritt 13 festgestellt, ob diese Frequenzdifferenz in einer nächsten Zeitspanne  $\Delta t$  noch vorhanden ist. Besteht diese Frequenzdifferenz in mehreren, vorgegebener Anzahl Zeiteinheiten, so wird ein Signal  $s$  an das Ein/Aus-Schaltrelais 6 gegeben. Damit wird der Heizschaltkreis 8 und die darin eingeschlossene Heizspirale eingeschaltet. Der festgestellte Wert  $X_1$  wurde gleichzeitig als Referenzsignal gespeichert. Mit der nun beginnenden Heizperiode findet eine Erwärmung statt, die auch die gemessene Frequenz beeinflusst. Diese Frequenzänderung ist jedoch relativ langsam. Würde man jedoch bei der Vergleichsermittlung immer wieder auf die zuerst festgelegte Frequenz  $f_1$  zurückgehen, so würde mit der Zeit, so grosse Differenzen entstehen, dass eine weitere Schaltung des Relais erfolgen würde und die Heizplatte abstellen würde. Um dies zu vermeiden, wird vom Zeitpunkt, dass das Relais 6 geschaltet hat, die Frequenzdifferenz immer bezüglich der vorangegangenen Frequenz ermittelt, wobei nun die letztgenannte Frequenz als neue Referenzfrequenz für die nachfolgende Auswertung dient. Diesem Schritt 14 folgt wiederum ein Schritt 15 in Form einer wiederholenden Schlaufe, bei der nun allerdings der Absolutwert der Frequenzänderung pro Zeiteinheit mit dem angepassten Wert  $X_1$  erfolgt. Ueberschreitet dieser Absolutwert den angepassten

Wert  $X_1$ , so wird wiederum das Ein/Aus-Schaltrelais 6 angesteuert und das Relais 6 fällt ab. Damit ist der Heizschaltkreis 8 unterbrochen. Die Frequenzmessungen in Zeitintervallen von  $\Delta t$  wird jedoch weitergeführt. Erst wenn eine Frequenzzunahme pro Zeiteinheit über ein vorgegebenes Mass festgestellt wird, beginnt der Zyklus, wie vorher beschrieben, der Schritt 12 von neuem.

Der anfängliche Wert  $X_1$ , der ein Mass der Frequenzänderung pro Zeiteinheit dargestellt ist, abhängig von den physikalischen Grössen des Kochgeschirres. Dies bedeutet, dass der Wert abhängig ist, von der Grösse des Kochgeschirres, vom Material, aus dem er hergestellt ist und dem darin befindlichen Kochgut. All dies beeinflusst den Schwingkreis mit der Luftspule 7.

Im Schritt 15 wird nicht mehr die Frequenzsteigerung pro Zeiteinheit festgestellt, sondern nur noch der Absolutwert der Frequenzänderung pro Zeiteinheit. Wird nämlich das Kochgeschirr aus dem Bereich der Messsonde entfernt, so ist die Frequenzdifferenz negativ. In diesem Fall ist natürlich eine Abschaltung erwünscht.

Die im Schritt 13 beschriebene Wiederholung der Messung und Vergleich mit der vorherigen Messung geschieht um Fehlschaltungen auszuschliessen, die durch ein kurzzeitiges Verschieben einer Pfanne erfolgen könnte. Erst wenn die entsprechende Pfanne längere Zeit auf dem entsprechenden Kochfeld steht, soll eine Schaltung erfolgen. Dies ist mit der vorgenannten Vorkehrung garantiert.

In der Figur 3 ist ein Querschnitt durch ein herkömmliches Heizelement dargestellt. Es befindet sich direkt unter einer Glaskeramikplatte 21. Das gesamte Heizelement ist mit 20 bezeichnet. Das herkömmliche Heizelement 20, welches meistens von einem darauf spezialisierten Betrieb gefertigt wird, umfasst eine Metalltasse 22. In dieser liegt eine Isolationsplatte 23 mit einem hohen Isolationsgrad. Oberhalb der Isolationsplatte 23 ist die Heizspirale 24 angeordnet. Im dargestellten Beispiel liegt die erfindungswesentliche Luftspule 25 mit relativ wenigen Windungen oberhalb der Heizspirale 24 direkt unterhalb der Glaskeramikplatte 21. Die Anschlüsse 26, die von der Luftspule 25 zur eigentlichen Steuerungschaltung führen, können entweder durch die Isolationsplatte 22 hindurchgeführt werden oder seitlich aus der Metalltasse 22 hinausgeleitet werden. Neben der hier dargestellten Lösung, hat sich gezeigt, dass ohne Beeinflussung der Messung und ohne Auftretung von Fehlschaltungen die Luftspule 25 auch unterhalb der Heizspirale 24 angeordnet sein kann. Auch wenn die Luftspule geschützt in der Metalltasse 22 unterhalb der Isolationsplatte 23 angeordnet ist, sind die Messergebnisse absolut zuverlässig. Die beeinflussenden Grössen werden mit dieser Ver-

fahrensweise immer kompensiert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung von Heizelementen unter einer Glaskeramikplatte, wobei die Steuerung auf das Vorhandensein eines metallischen Kochgeschirres im Bereich oberhalb eines Heizelementes (20) auf der Glaskeramikplatte (21) anspricht, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ein/Aus-Relais (6) in Abhängigkeit der Frequenzänderung pro Zeiteinheit einer unter der Glaskeramikplatte angeordneten Luftspule (7) in einem Oszillator-Schwingkreis (2) gesteuert wird. 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Anfang jedes Messzykluses die Frequenz des Schwingkreises ermittelt wird und mit einer vorgegebenen, gespeicherten Frequenz vergleicht und bei Frequenzsteigerung pro Zeitintervall das Ein/Aus-Relais (6) schaltet. 20
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Einschaltung des Ein/Aus-Relais (6) die Frequenzdifferenz immer bezüglich der vorangegangenen Frequenz ermittelt wird, die nun als Referenzfrequenz dient. 25 30
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelte Frequenzdifferenz pro Zeiteinheit einer Vergleichsschaltung zugeführt wird, die lediglich ein Steuersignal (s) liefert, falls die Frequenzdifferenz einen Minimalwert überschreitet. 35
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Schaltung des Ein/Aus-Relais geführte Frequenzdifferenz pro Zeiteinheit gespeichert wird und als neuer Vergleichswert der Vergleichsschaltung dient, wobei erst bei Ueberschreitung dieses Vergleichswertes eine neue Schaltung erfolgt. 40 45
6. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahren nach Anspruch 1 an einem Kochherd mit Heizelementen (20) in der Form von Heizspiralen (24), die jeweils oberhalb einer Wärme-Isolationsschicht (23) in einer Metalltasse (22) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Schwingkreis (2) mit einer innerhalb der Metalltasse (22) angeordneten Luftspule (7) umfasst und einen programmierbaren Mikroprozessor (3), sowie einem Zeitelement (5), wobei der Mikroprozessor mit einem Ein/Aus-Relais (6) zur Steuerung des 50 55

Heizelementes in Verbindung steht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftspule (7) unterhalb der Isolationsschicht (23) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftspule (7) oberhalb der Heizspirale (24) angeordnet ist.

FIG. 1

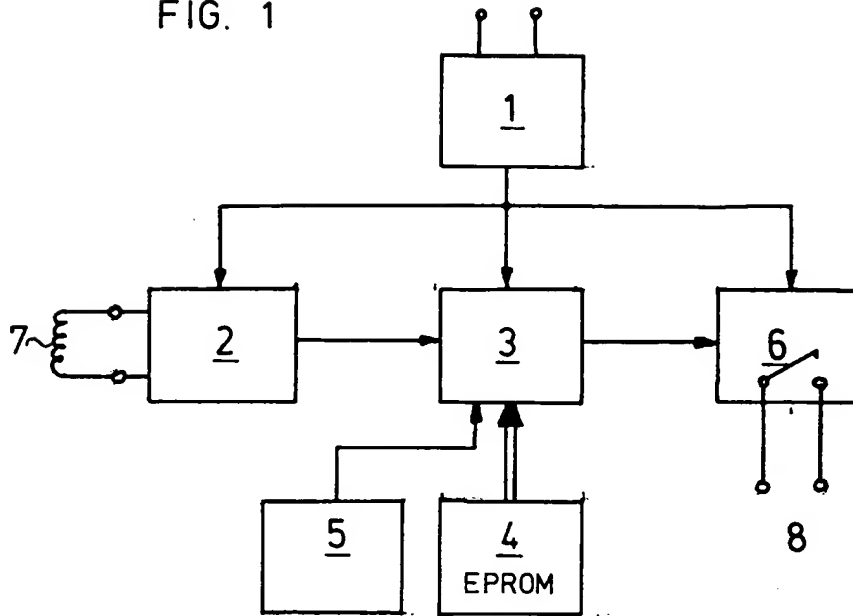


FIG. 3

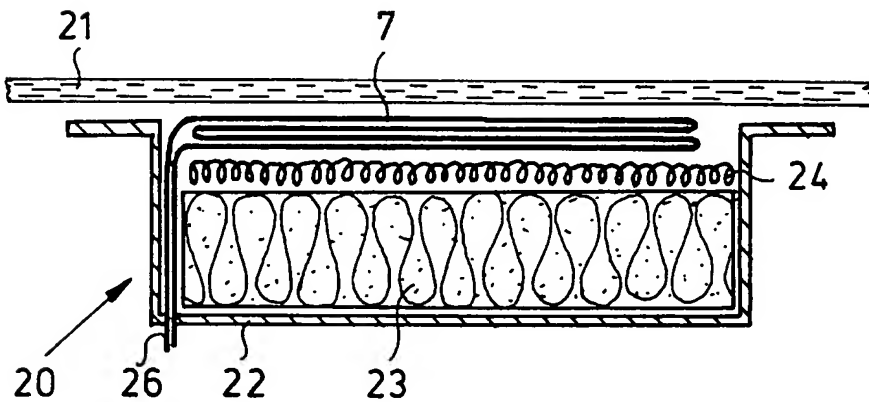


FIG. 2

